



(11)

**EP 0 792 769 A1**

(12)

# DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
**03.09.1997 Bulletin 1997/36**

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: **B60L 7/20**, B60L 11/12,  
B60L 11/02

(21) Numéro de dépôt: 97400425.1

(22) Date de dépôt: 26.02.1997

(84) Etats contractants désignés:  
DE ES GB IT

(72) Inventeur: **Permuy, Alfred**  
**92500 Rueil Malmaison (FR)**

(30) Priorité: 28.02.1996 FR 9602462

**(74) Mandataire: Le Forestier, Eric et al**  
**Cabinet Regimbeau,**  
**26, avenue Kléber**  
**75116 Paris (FR)**

(71) Demandeur: **VALEO ELECTRONIQUE**  
**94000 Creteil (FR)**

(54) Alternateur de véhicule automobile fonctionnant comme générateur et comme moteur électrique et procédé pour la commande d'un tel alternateur

(57) Alternateur de véhicule automobile, fonctionnant comme moteur électrique, par exemple pour le démarrage du moteur à combustion du véhicule, et comme générateur, comportant un rotor (4) bobiné et un stator (5) à plusieurs phases reliées à un pont (2) de diodes (6) et d'interrupteurs (7) pour le redressement et la commande desdites phases, ainsi qu'une unité de gestion

(3) pour la commande desdits interrupteurs (7), caractérisé en ce que, en fonctionnement en mode générateur, l'unité de gestion (3) commande les interrupteurs (7), de façon à court-circuiter les diodes (6) passantes, l'alternateur comportant des moyens pour la synchronisation de l'unité de gestion (3) par rapport aux changements d'état des diodes (6).

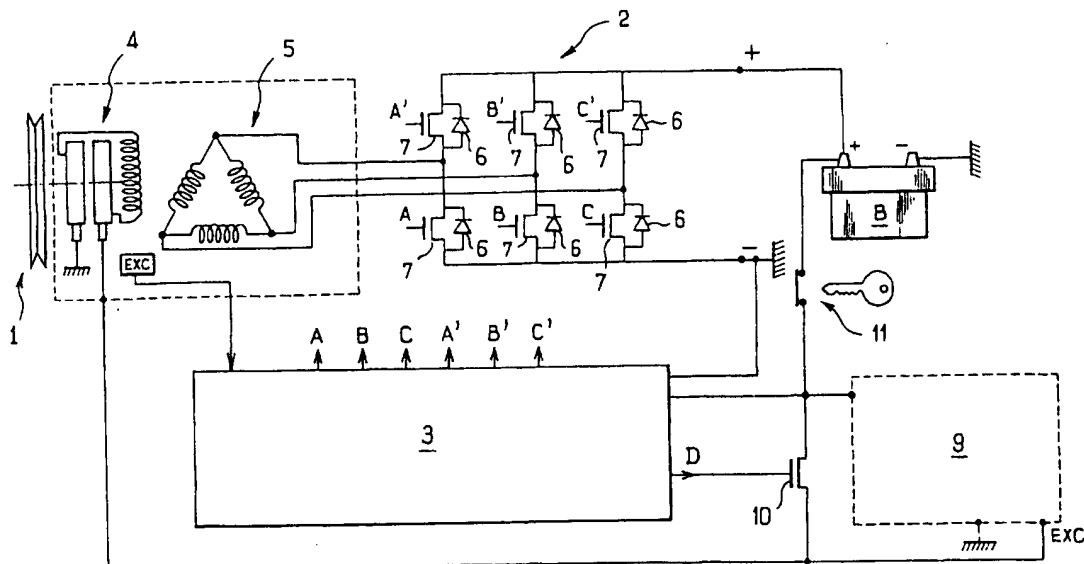


FIG. 1

En mode moteur, les diodes fonctionnent en diodes de roues libres et en mode générateur, elles fonctionnent en pont redresseur.

Les transistors 7 sont avantageusement des transistors de type MOSFET. On notera que de tels transistors intègrent par construction une diode entre leur drain et leur source. Ils permettent par conséquent de réaliser le pont 2 de redressement et de commande de phase avec uniquement des composants transistors qui jouent le rôle à la fois d'interrupteurs et de diodes de roue libre.

Le fonctionnement en mode moteur d'un tel alternateur s'effectue en imposant un courant continu dans l'inducteur 4 et en délivrant sur les phases du stator 5 des signaux déphasés de 120°, idéalement sinusoïdaux mais éventuellement trapézoïdaux ou carrés.

On a illustré sur les figures 2a, 2b et 2c un exemple de séquence de commande des interrupteurs que constituent les transistors 7 par des signaux carrés délivrés par l'unité de commande. Les signaux A, B, C illustrés sur ces deux figures sont des signaux de commande de ceux des transistors 7 du pont 2 qui sont reliés à la masse. Les signaux A', B', C' qui commandent les autres transistors, c'est-à-dire reliés à la batterie, sont des signaux inverses par rapport à ces signaux A, B, C et sans recouvrement avec ceux-ci.

C'est ce qu'on a illustré sur la figure 2d sur laquelle on a représenté le signal C' qui commande le transistor relié à celui commandé par le signal C.

Avec une telle commande, le rotor 4 réalise une rotation d'un tour lorsque chacune des phases décrit un nombre de périodes égales au nombre de paires de pôles du rotor (par exemple 8).

Ce fonctionnement moteur peut par exemple être utilisé pour entraîner au démarrage le moteur thermique du véhicule, ce qui permet, par rapport aux véhicules classiques, de supprimer le démarreur et la couronne d'entraînement du véhicule, ainsi que le câblage de puissance généralement associé au démarreur.

Pour réaliser un tel démarrage du moteur de combustion, les signaux de commande des transistors 7 sont avantageusement des signaux de fréquence variable, dont la fréquence est régulée de façon croissante par l'unité 3, de façon à éviter tout décrochage du rotor 4 par rapport au champ magnétique tournant créé par le stator 5.

La régulation de fréquence est définie soit à partir du calculateur d'injection, soit par un dispositif garantissant à l'alternateur un profil de vitesse permettant le démarrage du moteur thermique.

Immédiatement après le démarrage du moteur, l'unité 3 commande les transistors 7 de façon à fonctionner en mode alternateur.

Conformément à l'invention, les transistors 7 sont alors commandés de façon à court-circuiter les diodes passantes. Ils sont uniquement ouverts aux bornes des diodes non passantes.

Ainsi, il ne circule plus de courant dans les diodes passantes, de sorte que les court-circuits ainsi réalisés

permettent d'y réduire les pertes.

Pour synchroniser la commande des transistors 7 par rapport au passage de l'état passant à l'état non passant des diodes 6, l'unité 3 est reliée à des moyens pour détecter le passage des diodes 6 d'un état à un autre. Ces moyens sont par exemple des moyens pour la mesure des courants ou des forces contre-électromotrices développés dans les différentes phases de l'induit 5.

En variante, ces moyens peuvent comporter un capteur, tel qu'une cellule à effet hall, pour mesurer la position angulaire du rotor 4 par rapport au stator 5.

Un tel capteur peut en outre être utilisé pour déterminer la vitesse du rotor, par exemple par comptage d'impulsions dans une fenêtre temporelle donnée, pour permettre à l'unité 3 de détecter le démarrage du moteur thermique et donc de passer du fonctionnement en mode moteur au fonctionnement en mode générateur.

Par ailleurs, de façon également connu en soi, on prévoit des moyens 9 de régulation de tension destinés à maintenir la tension batterie à un niveau convenable.

Il est également prévu un interrupteur 10, par exemple également de type MOSFET dont l'état passant ou bloqué est commandé par l'unité de gestion 3. Cet interrupteur 10 est destiné à court-circuiter le régulateur en mode moteur de sorte que l'induit 5 est alors directement excité par la tension de la batterie.

Enfin, l'unité de gestion 3 peut être telle qu'elle ne commande les transistors 7 pour démarrer le moteur thermique que si elle reçoit de moyens d'émission à l'intérieur du véhicule un signal codé l'autorisant à démarrer le moteur thermique.

On réalise ainsi un verrouillage du démarreur et on empêche en particulier que le moteur puisse être démarré par un simple court-circuit des bornes du contacteur 11 du véhicule.

## Revendications

1. Alternateur de véhicule automobile, fonctionnant comme moteur électrique, par exemple pour le démarrage du moteur à combustion du véhicule, et comme générateur, comportant un rotor (4) bobiné et un stator (5) à plusieurs phases reliées à un pont (2) de diodes (6) et d'interrupteurs (7) pour le redressement et la commande desdites phases, ainsi qu'une unité de gestion (3) pour la commande desdits interrupteurs (7), caractérisé en ce que, en fonctionnement en mode générateur, l'unité de gestion (3) commande les interrupteurs (7), de façon à court-circuiter les diodes (6) passantes, l'alternateur comportant des moyens pour la synchronisation de l'unité de gestion (3) par rapport aux changements d'état des diodes (6).
2. Alternateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les interrupteurs (7) sont des transistors MOSFET qui intègrent les diodes (6).

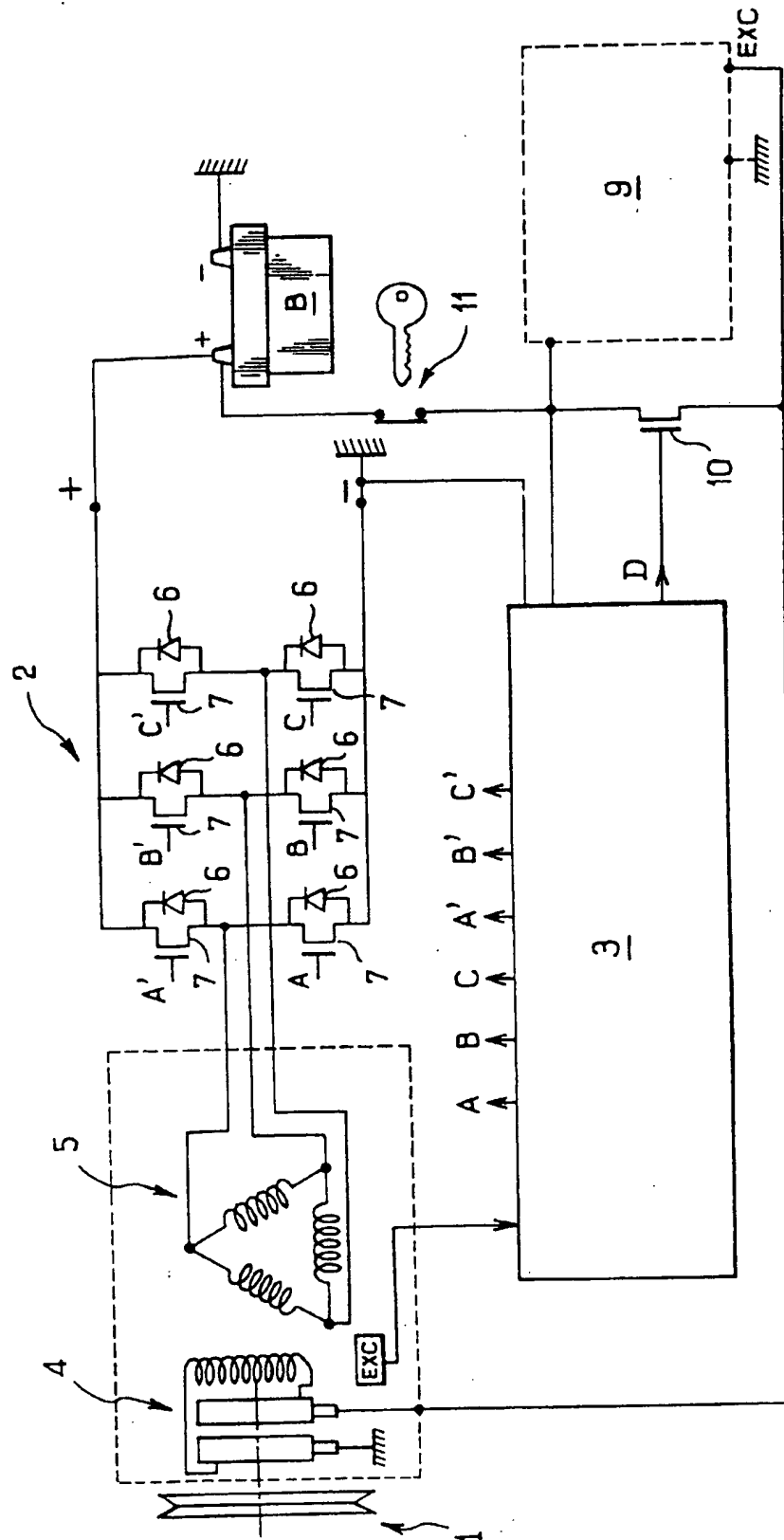
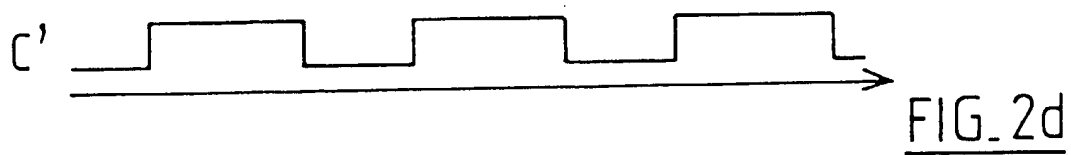
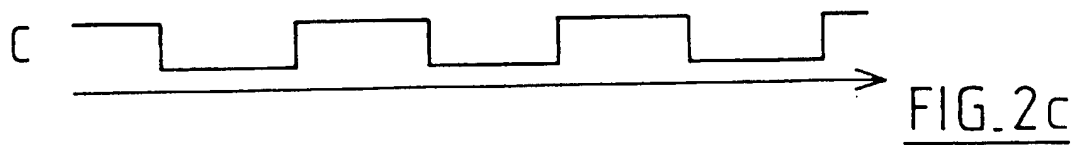
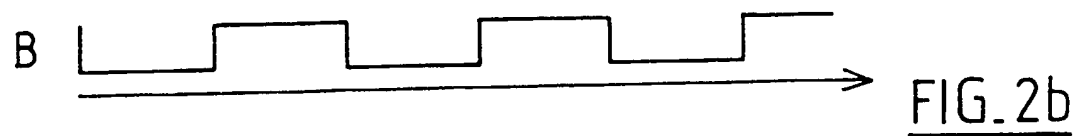
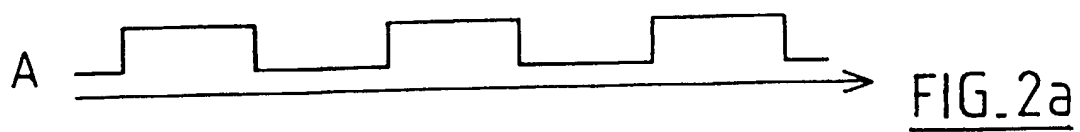


FIG. 1





Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande  
EP 97 40 0425

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
D,A	FR 2 722 738 A (NIPPONDENSO CO) * le document en entier *	1,7	B60L7/20 B60L11/12 B60L11/02
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 95, no. 0011 & JP 07 303301 A (ISUZU MOTORS LTD), 14 Novembre 1995, * abrégé *	1,7	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			B60L
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		29 Avril 1997	Beyer, F
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arriére-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 01.82 (P04.002)